



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09022299 A**(43) Date of publication of application: **21.01.97**

(51) Int. Cl.

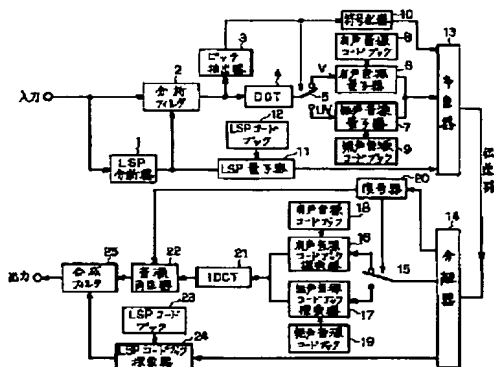
G10L 9/14**G10L 9/18****H03M 7/30**(21) Application number: **07194092**(71) Applicant: **KOKUSAI ELECTRIC CO LTD**(22) Date of filing: **07.07.95**(72) Inventor: **SATO TAKESHI**(54) **VOICE ENCODING COMMUNICATION METHOD**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To mitigate the reduction in receiving-reproducing voice quality at the time of slowly narrowing a band in a communication by an analysis-synthesis-type voice encoding system.

SOLUTION: On the transmitter side, an input voice signal is LSP-analyzed by a LSP analyzer 1 in a unit of frame and takes out a spectral parameter (SP). An analyzing filter 2 calculates a voice source signal excluding the SP from the input. A pitch extractor 3 extracts voiced/unvoiced information of the voice source signal and a pitch cycle which are encoded by an encoder 10 and transferred to a multiplexer 13. Code books 8, 9 of a voiced voice source and an unvoiced voice source and LSP code book 12 are provided, and the voice source signals are converted into a frequency domain by DCT 4, which reads a corresponding code from the individual code books 8, 9 by changing over to the voiced or unvoiced voice source and quantizes the voice source signals to transfer them to the multiplexer 13. The corresponding codes to SP are read out of the code books 12 and quantized to be transmitted to the multiplexer 13. The multiplexer 13 multiplexes and transfers them to a transmission line.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-22299

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 0 L 9/14			G 1 0 L 9/14	G
	9/18		9/18	J
H 0 3 M 7/30		9382-5K	H 0 3 M 7/30	E
				A

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-194092

(22) 出願日 平成7年(1995) 7月7日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 佐藤 健

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

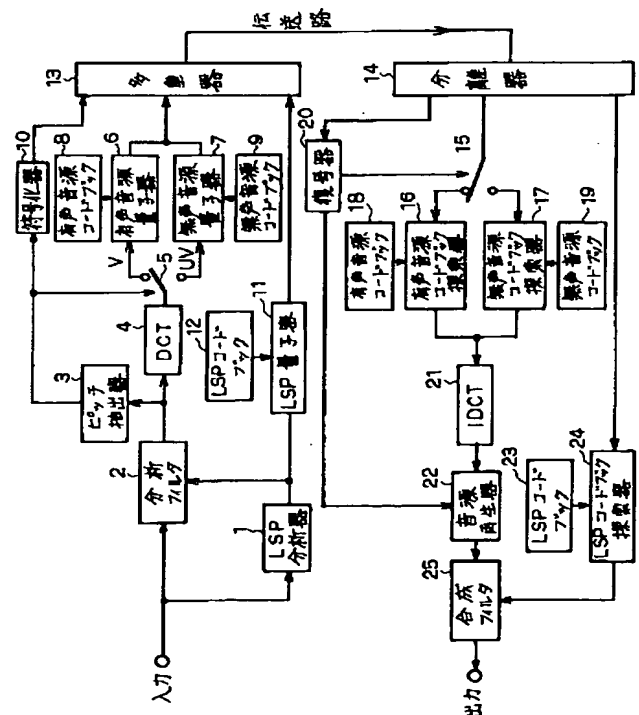
(74) 代理人 弁理士 大塚 学

(54) 【発明の名称】 音声符号化通信方式

(57) 【要約】

【課題】 分析合成形音声符号化方式による通信において、低速度で狭帯域化を行ったときの受信再生音声品質の低下を軽減する。

【解決手段】 送信側では、LSP分析器1によって入力音声信号をフレーム単位にLSP分析してスペクトルパラメータ (SP) を取り出す。分析フィルタ2で入力からSPを除いた音源信号を算出する。ピッチ抽出器3で音源信号の有声無声情報とピッチ周期を抽出し符号化器10で符号化して多重器13へ送る。有声音源、無声音源のコードブック8、9とLSPコードブック12を設けておき、音源信号をDCT4で周波数領域に変換し、有声、無声を切り換え、それぞれのコードブック8、9から対応するコードを読み出し量子化して多重器13に送る。SPに対応するコードをコードブック12から読み出し量子化して多重器13に送る。多重器13はこれらを多重化して伝送路へ送出する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信側には、音声信号からスペクトルパラメータを取り出すスペクトルパラメータ分析器と、前記音声信号から前記スペクトルパラメータを取り除いた音源信号を算出する分析フィルタと、該音源信号から有声無声情報とピッチ周期とを検出するピッチ抽出器と、該有声無声情報とピッチ周期とを符号化する符号化器と、前記音源信号を時間領域から周波数領域に変換する離散コサイン変換器と、前記ピッチ抽出器で求められた前記有声無声情報に従って前記離散コサイン変換器の出力信号を有声音出力と無声音出力のいずれかに切り換え出力する切換器と、予めトレーニング信号により求めた有声の音源信号を時間領域から周波数領域に変換した音源信号が保持された有声音源コードブックと、予めトレーニング信号により求めた無声の音源信号を時間領域から周波数領域に変換した音源信号が保持された無声音源コードブックと、前記切換器の有声音出力と前記有声音源コードブックの内容とを照合し対応する周波数領域の音源信号に置き換える有声音源信号量子器と、前記切換器の無声音出力と前記無声音源コードブックの内容とを照合し対応する周波数領域の音源信号に置き換える無声音源信号量子器と、トレーニング信号により予めスペクトルパラメータ分析器で求めたスペクトルパラメータが保持されたスペクトルパラメータコードブックと、前記スペクトルパラメータ分析器からのスペクトルパラメータと該スペクトルパラメータコードブックの内容とを照合し対応するスペクトルパラメータに置き換えるスペクトルパラメータ量子器と、前記有声音源信号量子器または前記無声音源信号量子器で量子化された有声または無声の音源信号と前記スペクトルパラメータ量子器で量子化されたスペクトルパラメータと前記符号化器で符号化された有声無声情報およびピッチ周期とを多重化して伝送路に送出する多重器とが備えられ、

受信側には、伝送路を介して前記多重器から送出された多重化信号を受信して、量子化された有声または無声の音源信号と量子化されたスペクトルパラメータと符号化された有声無声情報およびピッチ周期とを分離出力する分離器と、分離された前記有声無声情報およびピッチ周期とを復号する復号器と、分離された前記量子化された有声または無声の音源信号を前記復号器から出力される有声無声情報に従って有声音源出力または無声音源出力のいずれかに切り換え出力する切換器と、分離された前記スペクトルパラメータを前記送信側のスペクトルパラメータコードブックと同じ内容のスペクトルパラメータコードブックの内容と照合し対応するスペクトルパラメータに置き換えるスペクトルパラメータコードブック探索器と、前記切換器の有声音源出力を前記送信側の有声音源コードブックと同じ内容の有声音源コードブックの内容と照合し対応する周波数領域の有声音源信号に置き換える有声音源コードブック探索器と、前記切換器の

2

無声音源出力を前記送信側の無声音源コードブックと同じ内容の無声音源コードブックの内容と照合し対応する周波数領域の無声音源信号に置き換える無声音源コードブック探索器と、前記有声音源コードブック探索器と前記無声音源コードブック探索器から出力される周波数領域の有声または無声音源信号を時間領域に戻す逆離散コサイン変換器と、該逆離散コサイン変換器の出力に該出力が有声のとき前記復号器からのピッチ周期の情報を加えて音源を再生する音源再生器と、該音源再生器と前記スペクトルパラメータコードブック探索器からの出力により再生音声信号を出力する合成フィルタとが備えられたことを特徴とする音声符号化通信方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音声符号化通信方式に関し、特に、分析合成符号化方法による音声符号化通信方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】数kbps程度の伝送速度での音声符号化方式は、CELP (code excited linear prediction) 符号化方式に代表されるハイブリッド符号化方式で良好な再生音声品質が提供されている。しかし、2.4kbps以下の極低速領域では伝送できる情報量が限られるため、分析合成符号化方式が主流となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、一般に分析合成符号化方式は音源を単純なモデルに置き換える方式のため音声品質が悪い。本発明の目的は、従来方式の欠点である分析合成符号化方式の極低速の領域において生じる音声品質の劣化、すなわち、音源の単純なモデル化を行うことによる音声品質の低下を軽減するため、音源のモデル化方法を改善し、品質低下を解決した音声符号化通信方式を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の音声符号化通信方式は、送信側には、音声信号からスペクトルパラメータを取り出すスペクトルパラメータ分析器と、前記音声信号から前記スペクトルパラメータを取り除いた音源信号を算出する分析フィルタと、該音源信号から有声無声情報とピッチ周期とを検出するピッチ抽出器と、該有声無声情報とピッチ周期とを符号化する符号化器と、前記音源信号を時間領域から周波数領域に変換する離散コサイン変換器と、前記ピッチ抽出器で求められた前記有声無声情報に従って前記離散コサイン変換器の出力信号を有声音出力と無声音出力のいずれかに切り換え出力する切換器と、予めトレーニング信号により求めた有声の音源信号を時間領域から周波数領域に変換した音源信号が保持された有声音源コードブックと、予めトレーニング信号により求めた無声の音源信号を時間領域から周波数領域に変換した音源信号が保持された無声音源コードブ

10

20

30

40

50

ックと、前記切換器の有声音出力と前記有声音源コードブックの内容とを照合し対応する周波数領域の音源信号に置き換える有声音源信号量子器と、前記切換器の無声音出力と前記無声音源コードブックの内容とを照合し対応する周波数領域の音源信号に置き換える無声音源信号量子器と、トレーニング信号により予めスペクトルパラメータ分析器で求めたスペクトルパラメータが保持されたスペクトルパラメータコードブックと、前記スペクトルパラメータ分析器からのスペクトルパラメータと該スペクトルパラメータコードブックの内容とを照合し対応するスペクトルパラメータに置き換えるスペクトルパラメータ量子器と、前記有声音源信号量子器または前記無声音源信号量子器で量子化された有聲または無声の音源信号と前記スペクトルパラメータ量子器で量子化されたスペクトルパラメータと前記符号化器で符号化された有聲無声情報およびピッチ周期とを多重化して伝送路に送出する多重器とが備えられ、受信側には、伝送路を介して前記多重器から送出された多重化信号を受信して、量子化された有聲または無声の音源信号と量子化されたスペクトルパラメータと符号化された有聲無声情報およびピッチ周期とを分離出力する分離器と、分離された前記有聲無声情報およびピッチ周期とを復号する復号器と、分離された前記量子化された有聲または無声の音源信号を前記復号器から出力される有聲無声情報に従って有聲音源出力または無聲音源出力のいずれかに切り換え出力する切換器と、分離された前記スペクトルパラメータを前記送信側のスペクトルパラメータコードブックと同じ内容のスペクトルパラメータコードブックの内容と照合し対応するスペクトルパラメータに置き換えるスペクトルパラメータコードブック探索器と、前記切換器の有聲音源出力を前記送信側の有聲音源コードブックと同じ内容の有聲音源コードブックの内容と照合し対応する周波数領域の有聲音源信号に置き換える有聲音源コードブック探索器と、前記切換器の無聲音源出力を前記送信側の無聲音源コードブックと同じ内容の無聲音源コードブックの内容と照合し対応する周波数領域の無聲音源信号に置き換える無聲音源コードブック探索器と、前記有聲音源コードブック探索器と前記無聲音源コードブック探索器から出力される周波数領域の有聲または無聲音源信号を時間領域に戻す逆離散コサイン変換器と、該逆離散コサイン変換器の出力に該出力が有聲のとき前記復号器からのピッチ周期の情報を加えて音源を再生する音源再生器と、該音源再生器と前記スペクトルパラメータコードブック探索器からの出力により再生音源信号を出力する合成フィルタとが備えられたことを特徴とするものである。

【0005】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施例を示すブロック図である。図において、上半分は送信側構成を示し、下半分は受信側構成を示す。送信側の1はLSP

(linear spectrum pair: 線スペクトル対) 分析器、2は分析フィルタ(逆フィルタ)、3ピッチ抽出器、4はDCT(離散コサイン変換器)、5は切換器、6は有聲音源量子器、7は無聲音源量子器、8は有聲音源コードブック、9は無聲音源コードブック、10は符号化器、11はLSP量子器、12はLSPコードブック、13は多重器である。

【0006】受信側の14は伝送路を介して入力される多重化受信信号を要素情報に分離する分離器、15は切換器、16は有聲音源コードブック探索器、17は無聲音源コードブック探索器、18は有聲音源コードブック、19は無聲音源コードブック、20は復号器、21は逆離散コサイン変換器(IDCT)、22は音源再生器、23はLSPコードブック、24はLSPコードブック探索器、25は合成フィルタである。

【0007】以下、上記実施例の作用を説明する。まず、送信側では、帯域制限され、周期的に標準化されてデジタル信号となった音声信号がLSP分析器1へ入力され、スペクトルパラメータ分析される。LSP分析器1では音声信号からフレーム単位に音声のスペクトルパラメータとして、LSP係数が抽出される。スペクトルパラメータとしては、LSP係数の他にLPC(linear predictive coding: 線形予測)係数、またはPARCOR(partial auto-correlation)係数等があるが、ここではLSP係数の場合を実施例として示す。

【0008】求めたLSP係数は分析フィルタ2へ送られると同時にLSP量子器11に出力される。分析フィルタ2は音声信号からLSP係数成分を取り除いた出力(以下、音源信号という)を算出する。LSP量子器11に入力されたLSP係数は、トレーニング信号により予め計算で求めたLSP係数を保持しているLSPコードブック12のLSP係数と比較され、量子化される。量子化されたLSP係数は多重器13へ送られる。

【0009】分析フィルタ2より求められた音源信号は、ピッチ抽出器3とDCT(離散コサイン変換器)4に送られる。ピッチ抽出器3は、音源信号から有聲音と無聲音を判定するためピッチ周期を検出する。求められた有聲音と無聲音の情報(有聲無声情報)とピッチ周期は符号化器10へ送られ、符号化されて多重器13に送られる。

【0010】DCT4は音源信号を時間領域から周波数領域の信号に変換する。周波数領域の信号に変換された音源信号は切換器5に送られ、ピッチ抽出器3で求められた有聲無声情報に従って切り換え出力される。音源信号が有聲音ならば音源信号は有聲音源量子器6に送られ、トレーニング信号により予め計算で求められた有聲音の音源信号の周波数成分を持った有聲音源コードブック8の内容と照合され、対応するコードが量子化される。音源信号が無聲音ならば、音源信号は無聲音源量子器7に送られ、同じくトレーニング信号により求めた無

声音の音源信号の周波数成分を持った無声音源コードブック 9 の内容と照合され、対応するコードが量子化される。量子化された音源信号は多重器 1 3 に送られる。多重器 1 3 は、量子化された L S P 係数、有声無声情報、ピッチ周期、量子化された音源信号を多重化し伝送路に送出する。

【0 0 1 1】受信側では、分離器 1 4 は伝送路を介して多重器 1 3 からの多重化信号を受信し、量子化された L S P 係数、符号化された有声無声情報、ピッチ周期、量子化された音源信号に分離する。量子化された L S P 係数は、L S P コードブック探索器 2 4 で対応する L S P 係数を送信側の L S P コードブック 1 2 と同じ内容の L S P コードブック 2 3 から探し出す。L S P コードブック探索器 2 4 で探し出した L S P 係数は合成フィルタ 2 5 に送られる。

【0 0 1 2】復号器 2 0 で復号された有声無声情報は切換器 1 5 に送られ、量子化された音源信号の有声無声のいずれかに従って処理経路を切り換える。復号器 2 0 で復号されたピッチ周期は音源（残差）再生器 2 2 に送られる。

【0 0 1 3】量子化された音源信号は、切換器 1 5 で切り換えられた処理経路にしたがって、音源信号が有声音ならば有声音源コードブック探索器 1 6 に送られ、送信側の有声音源コードブック 8 と同じ内容の有声音源コードブック 1 8 の内容と照合され、対応する有声音源信号に戻される。音源信号が無声音ならば無声音源コードブック探索器 1 7 に送られ、送信側の無声音源コードブック 9 と同じ内容の無声音源コードブック 1 9 の内容と照合され、対応する無声音源信号に戻される。

【0 0 1 4】戻された音源信号は I D C T（逆離散コサイン変換器）2 1 へ送られ、時間領域に戻されて音源再生器 2 2 へ送られる。音源再生器 2 2 は、時間領域に戻った音源信号が有声音のとき復号器 2 0 からのピッチ周期情報を加えて合成フィルタ 2 5 に送る。合成フィルタ 2 5 は、L S P コードブック探索器 2 4 から与えられる L S P 係数を用いて入力された音源信号を処理して音声信号を再生出力する。

【0 0 1 5】実施例では分析合成符号化方式として L S *

* P 係数を用いた方式の場合を説明したが、その他の分析合成符号化方式である L P C 係数または、P A R C O R 係数等を用いた方式の場合にも適用可能であり、従来の音源の単純なモデル化に比べ音声品質は向上する。

【0 0 1 6】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明を実施することにより、極低速度の音声符号化通信における受信再生音声品質が向上されるので実用上の効果は大きい。

10 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 L S P 分析器
- 2 分析フィルタ
- 3 ピッチ抽出器
- 4 D C T（離散コサイン変換器）
- 5 切換器（1）
- 6 有声音源量子器
- 7 無声音源量子器
- 20 8 有声音源コードブック
- 9 無声音源コードブック
- 10 符号化器
- 11 L S P 量子器
- 12 L S P コードブック
- 13 多重器
- 14 分離器
- 15 切換器（2）
- 16 有声音源コードブック探索器
- 17 無声音源コードブック探索器
- 30 18 有声音源コードブック
- 19 無声音源コードブック
- 20 復号器
- 21 I D C T（逆コサイン変換器）
- 22 音源再生器
- 23 L S P コードブック
- 24 L S P コードブック探索器
- 25 合成フィルタ

【図1】

